

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-314431

(43)公開日 平成5年(1993)11月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 1 1 B 5/39				
5/31		C 7247-5D		
H 0 1 F 10/14				

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号	特願平4-116083	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日	平成4年(1992)5月8日	(72)発明者	出口 治彦 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(72)発明者	中井 清人 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 深見 久郎

(54)【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド

(57)【要約】

【構成】 磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドのヨークはパーマロイ膜からなる。パーマロイ中にはNbが添加されており、パーマロイ中のNbの量は1at%以上5at%以下にされている。

【効果】 ヨークが耐食性を有し、かつ一軸異方性になることができる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性体基板又はパーマロイ膜を被覆した基板よりなる下部磁気コアと、パーマロイ膜よりなる上部磁気コアとにより磁気回路を形成することにより構成される薄膜磁気ヘッドにおいて、

前記パーマロイ中にNbが1at%以上5at%以下含まれていることを特徴とする、薄膜磁気ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は磁気ディスク装置、磁気テープ装置等の磁気記録媒体に記録された信号を強磁性薄膜の磁気抵抗効果を応用した磁気抵抗効果素子（以下MR素子という）を用いて再生を行なう磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、薄膜磁気ヘッドは磁気誘導型の巻線タイプのヘッドで記録を行ない、再生も同じ構造のヘッドで行なうために、磁気コア内に通す導体コイルの数を多くする必要があり、これを薄膜形成技術で実現することは非常に困難であった。

【0003】一方、強磁性薄膜の磁気抵抗効果を利用した薄膜磁気ヘッドは、前記巻線タイプのヘッドに比較して多くの利点を有することが知られている。すなわち、磁気記録媒体の移送速度が低い場合でも磁束に直接比例した出力が得られるため、移送速度に依存せずに信号の再生が可能であり、そのため移送速度の低い場合でも巻線型の磁気ヘッドより高出力の再生信号が得られるという利点がある。

【0004】ここで実際の応用に際してはMR素子単体で薄膜磁気ヘッドを構成するよりも、MR素子部をヘッド先端から離し、磁気記録媒体にて発生した磁束をMR素子部まで導く磁束導入路（以下ヨークという）を配置したヨークタイプMRヘッド（以下YMRヘッドという）とよばれる薄膜磁気ヘッドの方が信号の分解能の向上やMR素子の耐久性の向上に有効であることが公知（たとえば日本応用磁気学会第39回研究会資料P61-P72「薄膜MRヘッド」参照）となっている。

【0005】図1は、従来の薄膜YMRヘッドの斜視図である。パーマロイ等の強磁性材料よりなる基板1上に、パーマロイ等の強磁性薄膜よりなる下部ヨーク3が形成されている。下部ヨーク3上には、下部ヨークと同じ材料からなる上部ヨーク5a、5bが形成されている。

【0006】下部ヨーク3と上部ヨーク5a、5bとの間には、バイアス線9、MR素子7が形成されている。MR素子7の両端には、リード線13a、13bが形成されている。MR素子7は単磁区状態であり、磁化の向きは一軸異方性にされている。

【0007】図2は、図1に示す薄膜YMRヘッドの断面図である。図1中に示す符号と同一のものについては

2

同一番号を付してある。下部ヨーク3とバイアス線9との間には層間絶縁膜15cが形成されている。バイアス線9とMR素子7との間には層間絶縁膜15bが形成されている。MR素子7と上部ヨーク5a、5bとの間には層間絶縁膜15aが形成されている。上部ヨーク5aと上部ヨーク5bとの間にはギャップ17が形成されている。また、上部ヨーク5aと下部ヨーク3との間にはフロントギャップ11が形成されている。

【0008】従来の薄膜YMRヘッドの動作を図1を用いて簡単に説明する。磁気テープの磁界が上部ヨーク5aを介してMR素子7の磁化の方向に影響を及ぼす。つまり、MR素子7の磁化の向きが上部ヨーク5aの磁界の方向に回転する。これをリード線13a、13bが信号として拾う。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図3に示すように、MR素子を単磁区状態に保つためには、上部ヨーク5a、5bを還流磁区の状態にしなければならない。つまり、図4に示すように、上部ヨーク5a、5bが還流磁区状態でない、上部ヨーク5a、5bから磁界19の漏れを生じる。この磁界19においてMR素子7には磁区21が発生する。これにより、図1に示すリード線13a、13bを通る信号にノイズが発生する。磁区が還流磁区状態となるためには、上部ヨーク5a、5bが一軸異方性を有さなければならない。

【0010】また、図2を参照して、上部ヨーク5aおよび下部ヨーク3のうちフロントギャップ11を構成する部分に磁気テープが接触する。この部分が雰囲気中の水分によって腐食すると、磁気テープと上部ヨーク5a（下部ヨーク3）との間の距離が大きくなり、出力が低下する。

【0011】この発明に係る従来の問題点を解決するためなされたものである。この発明の目的は、耐食性を有しかつ一軸異方性であるヨークを備えた薄膜磁気ヘッドを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】磁性体基板又はパーマロイ膜を被覆した基板よりなる下部磁気コアと、パーマロイ膜よりなる上部磁気コアとにより磁気回路を形成することにより構成される薄膜磁気ヘッドにおいて、パーマロイ中にNbが1at%以上5at%以下含まれていることを特徴としている。

【0013】

【作用】パーマロイ中のNbが多すぎると一軸異方性でなくなり、少なすぎると耐蝕性が低下する。パーマロイ中のNbの量が1at%以上5at%以下が好ましいことは実施例で説明する。

【0014】

【実施例】まず、二元系パーマロイ（パーマロイ中に他の元素が含まれていない）にニオブを添加すると耐食性

3

が向上することを説明する。パーマロイはDC3極スパッタ法で形成した。条件は、Ar圧が5mTorr、ターゲット電圧が200V、ターゲット電流が0.6A、パーマロイ膜が形成される基板に印加するバイアス電圧が-175Vにした。ターゲットは次の5種類用意した。Ni₈₃重量%Fe₁₇重量%のターゲット。Ni₈₃重量%Fe₁₇重量%のターゲット上にCrペレットを載せたもの。Ni₈₃重量%Fe₁₇重量%のターゲット上にMoペレットを載せたもの。Ni₈₃重量%Fe₁₇重量%のターゲット上にNbペレットを載せたもの。Ni₈₃重量%Fe₁₇重量%のターゲット上にVペレットを載せたもの。パーマロイ膜の膜厚は約1μmにした。

【0015】このようにして作成したパーマロイ膜に、塩化第2鉄水溶液(6%、液温が50℃)を用いた耐食試験(JIS G 0578)をした。そして光学顕微鏡を用いてパーマロイ膜の表面を観察した。結果を図5に示す。○はほとんど腐食されなかったことを示し、×はかなり腐食されたことを示し、△は○と×の中間を示している。図5を見れば分かるように、パーマロイ中にNbを添加すると耐食性が向上することが分かる。

【0016】次にパーマロイ中のNbの添加量が1at%以上5at%以下が好ましいことを説明する。先程と同じ方法を用いて、Nbが添加されたパーマロイ膜を作成した。なおパーマロイ膜中のNbの量は、ターゲット上に置いたNbのペレットの量で調整した。耐食性については先程説明したJIS G 0578の試験を用いた。一軸異方性か否かは、B-Hループトレサにて評価した。結果を図6に示す。一軸異方性の場合は○で示し、そうでない場合は×で示している。

【0017】図6を見れば分かるように、パーマロイ中のNbの量が1at%以上ならば耐食性を有する。また、パーマロイ中のNbの添加量が3at%ならば一軸

4

異方性を有し、5.9at%ならば一軸異方性を有さなかった。このことから発明者は、パーマロイ中のNbの添加量が5at%を超えると一軸異方性を有しないと推定した。なお、この発明は上部ヨーク、下部ヨークどちらについても適用することができる。

【0018】また、本実施例では磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドの磁気コアについて述べたが、本発明に係るパーマロイ膜は磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドの磁気コアに限定されるものではなく、巻線型薄膜磁気ヘッド等、他の形態の磁気ヘッドの磁気コアにも用いることができる。

【0019】

【発明の効果】この発明によれば、ヨークの材料であるパーマロイ中にNbを1at%以上5at%以下含有させたので、ヨークの耐食性を向上させることができるとともに、ヨークを一軸異方性にする事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の薄膜YMRヘッドの斜視図である。

【図2】図1の断面図である。

【図3】還流磁区状態の上部ヨークの部分平面図である。

【図4】還流磁区状態でない上部ヨークの部分平面図である。

【図5】パーマロイ中の添加物と耐食性との関係を示すグラフを表す図である。

【図6】パーマロイ中のNbの添加量と耐食性、一軸異方性との関係を示すグラフを表す図である。

【符号の説明】

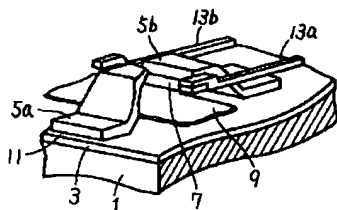
3 下部ヨーク

5a、5b 上部ヨーク

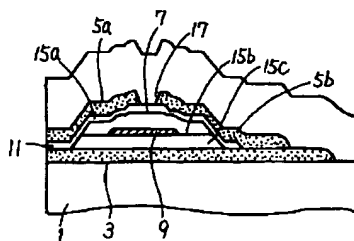
7 MR素子

11 ヘッドギャップ

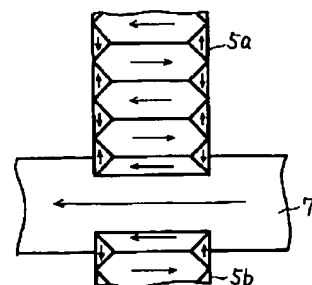
【図1】



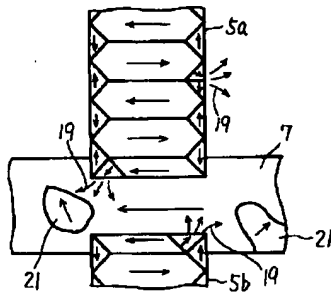
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

パーマロイ中 添加物	添加量(%)	耐食性
ナシ	ナシ	X
Cr	7.7	△
Mo	4.8	X
Nb	5.9	O
V	7.7	X

【図6】

パーマロイ中 Nb添加量(%)	耐食性	一軸異方性
0	X	O
1	O	O
2	O	O
3	O	O
5.9	O	X

PAT-NO: JP405314431A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05314431 A
TITLE: THIN-FILM MAGNETIC HEAD
PUBN-DATE: November 26, 1993

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
DEGUCHI, HARUHIKO
NAKAI, KIYOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
SHARP CORP N/A

APPL-NO: JP04116083
APPL-DATE: May 8, 1992

INT-CL (IPC): G11B005/39, G11B005/31 , H01F010/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the corrosion resistance of a yoke, and to allow the yoke to have uniaxial anisotropy by containing a fixed quantity of Nb in permalloy.

CONSTITUTION: A lower yoke 3 composed of a ferromagnetic thin-film such as permalloy is formed onto a substrate 1 consisting of a ferromagnetic material such as permalloy, and upper yokes 5a, 5b made up of the same material are formed onto the lower yoke 3. A bias wire 9 and an MR element 7 are shaped among the yoke 3 and the yokes 5a, 5b, the MR element 7 is brought to the state of a single-magnetic domain, and the direction of magnetization is changed into uniaxial anisotropy. An inter-layer insulating film 15c is formed

between the
lower yoke 3 and the **bias wire 9, an inter-layer** insulating film 15b
between
the bias wire 9 and the MR element 7 and an interlayer insulating
film 15a
among the MR element 7 and the upper yokes 5a, 5b. Nb is contained
in
permalloy at 1at.% to 5at.%. Uniaxial anisotropy is dissipated when
Nb in
permalloy is too increased, and corrosion resistance is deteriorated
when Nb is
too reduced.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio